

## SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

Patent Number: JP3011757  
Publication date: 1991-01-21  
Inventor(s): SATO MASAOKI; others: 04  
Applicant(s): HITACHI LTD; others: 01  
Requested Patent: JP3011757  
Application Number: JP19890145340 19890609  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L23/29; H01L21/56; H01L23/31  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To improve a semiconductor device of this design in humidity resistance and reliability by a method wherein a light transmitting member is fixed by bonding to the outside of the photodetective face of a semiconductor element through the intermediary of a transparent resin layer, and a vacancy is formed between the photodetective face and the light transmitting member.

**CONSTITUTION:** A solid image sensing device 3 is bonded to a lead frame 1 through an epoxy resin 2, and an Au wire 4 is bonded to the element 3. A light transmitting member 6 of boro-silicate glass whose one side is coated with a semi-cured transparent resin layer 5 is mounted on the device 3. The layer 5 is formed of semi-cured silicon resin whose reactive groups stay reactive as much as 40% of those in a fully cured state. The layer 5 is heated at a temperature of 150 deg.C for one hour and pressed to bond the element 3 to the light transmitting member 6. Moreover, the silicon resin fully covers a photodetective face 7 excluding a bonding pad 8. The assembled body concerned is molded with epoxy resin to form a resin molded body 9. A lead frame part is cut off and fabricated to form a solid-state image sensing device.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-11757

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月21日

H 01 L 23/29  
21/56

J

6412-5F  
6412-5F

H 01 L 23/30

F※

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置およびその製造方法

⑯ 特 願 平1-145340

⑰ 出 願 平1(1989)6月9日

⑱ 発 明 者 佐 藤 正 昭

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 阿 部 広 伸

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立マイクロコンピュータエンジニアリング株式会社

東京都小平市上水本町5丁目22番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男

外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 半導体素子表面の受光面の外側に、透明樹脂層を介して透光部材を接着固定して設けた構造を有することを特徴とする半導体装置。

2. 請求項1記載の半導体装置において、半導体素子表面の受光面と透光部材との間に空隙部を形成したことを特徴とする半導体装置。

3. 請求項1または2記載の半導体装置において、透明樹脂層がシリコン系樹脂またはエポキシ系樹脂よりなることを特徴とする半導体装置。

4. 半導体素子表面の受光面の外側に、半硬化した接着用の透明樹脂層を一面に形成した透光部材を、該透光部材が上記半導体素子の受光面の外側に位置するように設置し、上記透光部材を半導体素子の受光面に押し圧しながら加熱して、上記半硬化状態の透明樹脂層を硬化させて、上記透光部材を半導体素子の受光面に接着固定す

る工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

5. 請求項4記載の半導体装置の製造方法において、半硬化した接着用の透明樹脂層は、シリコン系樹脂もしくはエポキシ系樹脂によつて構成され、上記透明樹脂層中には末反応基 30-80%含まれることを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体装置およびその製造方法に係り特にEPR-OM(消去、書き込み可能な半導体記憶素子)、固定記憶素子などのパッケージに感有する半導体装置およびその製造方法に関する。(従来の技術)

従来の透光部材を有する半導体装置の製造方法は、例えば特開昭58-207656号公報に提案されているように、リードフレームのチップステージ上に半導体素子をダイボンニングし、ワイヤボンディングをした後、透光部材を低粘度のシリコン

樹脂などよりなる透明接着剤を用いて加熱硬化させ上記素子上に接着し固定していた。なお、耐温度サイクル性を向上させるため、接着剤はボンディングパッド部をコートしない構造にしてある。ついで、上記の組立完成体が形成されたリードフレームを樹脂モールドした後、リードフレームの切削、成形加工を行い半導体装置を作製していた。  
〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来技術において、半導体装置の耐湿性および製品コストの点については全く配慮がなされておらず、製品を高湿環境下で使用したりあるいは放置することにより、半導体素子のワイヤボンディング部であるパッド部のアルミニウムなどの腐食が発生するという問題があった。この原因は、半導体素子上に、透光部材を接着し固定させるための接着用の透明樹脂を加熱硬化させる際に、透明樹脂中に含まれる低分子揮発性物質が気化し、素子表面のアルミニウムパッド上およびその周辺に付着するため、モールド樹脂とアルミニウムパッドおよびその周辺との接着が不完全とな

り、アルミニウムパッド部へ水分が侵入し腐食が発生するものと考えられる。また、接着に用いる透明樹脂は、樹脂中に含まれる異物を除去しクリーンにする必要があるため、透明樹脂が高価格になるという問題もあった。

本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、耐湿性に優れた構造の半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

さらに本発明の他の目的は、低価格の半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記本発明の目的を達成するために、半導体素子表面の受光面の外側に、半硬化した接着用の透明樹脂層を一面に形成した透光部材を該透光部材が上記半導体素子の受光面の外側に位置するように配置し、上記透光部材を半導体素子の受光面に押し圧しながら加熱して、上記半硬化状態の透明樹脂層を硬化させて、上記透光部材を半導体素子の受光面に接着固定するという半導体装置の作製手段を用いるものである。

本発明の半導体装置の製造方法において、半硬化した接着用の透明樹脂層は、シリコーン系樹脂もしくはエポキシ樹脂によって構成され、上記透明樹脂層中には末反応基が30～80%含まれることが好ましく、さらに末反応基が50～85%含まれていることが、より好ましい。

上記の方法で作製した本発明の半導体装置は、半導体素子表面の受光面の外側に、シリコーン系樹脂もしくはエポキシ系樹脂よりなる透明樹脂層を介して透光部材を接着固定して設けた構造を有するものである。

また、本発明の半導体装置において、半導体素子表面の受光面と透光部材との間に空隙部を形成させることも可能である。

〔作用〕

接着用の透明樹脂を透光部材に塗布し、加熱して半硬化状態にする過程で、透明樹脂層に含まれている低分子の揮発性物質のほとんどが気化するが、または反応により透明樹脂層から除かれる。また、少量残留した低分子の揮発性物質も半硬化

した高分子のからみあった構造の中に閉じこめられ、透光部材を接着させる加熱硬化時においても外部に出てこない。このため、透明樹脂層中の低分子の揮発性物質によりアルミニウムパッド部が汚染されることがなく、モールド樹脂の密着性が良好となり耐湿性が向上する。

なお、接着用の透明樹脂としては、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂等が好適に用いられる。半硬化状態としては、接着時に低分子揮発成分が気化せず、透光部材と十分な密着性を保持する状態が好ましい。また、透明樹脂中の末反応基は30～80%含むものが好ましく、さらに50～85%含むものがより好適である。

そして、透明樹脂層を半導体素子の受光面の外側に形成させる方法として、通常スクリーン印刷等が用いられる。

〔実施例〕

以下に、本発明の一実施例を挙げ、図面に基づいて、さらに詳細に説明する。第1図は本発明の半導体装置の構成の一例を示す断面図である。図

第1頁の続き

⑥Int. Cl.<sup>9</sup>H 01 L 21/56  
23/31

識別記号

R

庁内整理番号

6412-5F

- ⑦発明者 泉 章 也 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内
- ⑦発明者 金 田 愛 三 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内
- ⑦発明者 小 池 俊 二 東京都小平市上水本町5丁目22番1号 日立マイクロコンピュータエンジニアリング株式会社内

においてリードフレーム1に、エポキシ樹脂2によって固体撮像素子3を接着し、Au(金)線4をボンディングする。その固体撮像素子3上に、第2図に示す半硬化の透明樹脂層5を一面に形成したホウケイ酸系ガラスからなる透光部材6を載置する。透明樹脂層5はシリコン系樹脂を用いており、完全硬化の状態に対し40%の反応基が反応している半硬化樹脂である。これを押し圧して、150℃で1時間加熱して固体撮像素子3と透光部材6とを接着させる。なお、シリコン系樹脂は受光面7を完全に被覆し、ボンディングパッド8は被覆しない構造とする。

次に、上記の手順で作製したリードフレーム模造品を、成形金型に設置して、トランスファモールド法により、エポキシ系樹脂を用いてモールドし、モールド樹脂9を形成させる。そして、リードフレーム部の切断、成形加工を行い固体撮像装置を作製した。

次に、本発明の他の実施例を第3図に示す。上記の第1図に示す実施例と同様の工程によって固

体撮像装置を作製した。本実施例において、透明樹脂層5は、固体撮像素子3の受光面7とボンディングパッド8との間に形成されており、受光面7と透光部材6と透明樹脂層5で囲まれた空隙部10が形成されている。

上記の実施例によって作製した2種の固体撮像装置を、80℃、95%RH雰囲気中に2000時間放置したが、いずれも特性劣化はほとんど見られず、優れた耐湿性を示した。

(発明の効果)

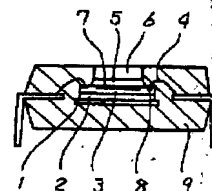
以上詳細に説明したごとく、本発明の方法により作製した半導体装置は、加熱硬化して透光部材を接着固定させる半硬化の透明樹脂層からの低分子揮発性物質の発散をほぼ完全に防止することができるので、アルミニウムパッド部などが汚染されることなく、モールド樹脂の密着性が一段と向上するので、極めて耐湿性に優れた信頼性の高いレジストモールド固体撮像装置やEEPROM装置などの半導体装置が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例において例示した固体撮像装置の断面構造を示す模式図、第2図は第1図の要部拡大図で半硬化の透明樹脂接着層を設けた透光部材を示し、第3図は本発明の他の実施例である固体撮像装置の断面構造を示す模式図である。

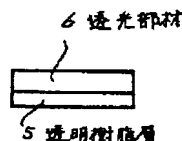
- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1…リードフレーム | 2…エポキシ樹脂    |
| 3…固体撮像素子  | 4…Au(金)線    |
| 5…透明樹脂層   | 6…透光部材      |
| 7…受光面     | 8…ボンディングパッド |
| 9…モールド樹脂  | 10…空隙部      |

第1図

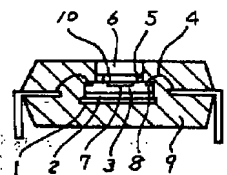


- |             |
|-------------|
| 1…リードフレーム   |
| 2…エポキシ樹脂    |
| 3…固体撮像素子    |
| 4…Au(金)線    |
| 5…透明樹脂層     |
| 6…透光部材      |
| 7…受光面       |
| 8…ボンディングパッド |
| 9…モールド樹脂    |

第2図



第3図



- |        |
|--------|
| 10…空隙部 |
|--------|

代理人弁理士 小川 勝 男